

for PAT 9

ENGLISH ABSTRACT ATTACH

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-318537

(P2001-318537A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001.11.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 3 G 15/11		G 0 3 G 15/06	1 0 2 2 H 0 7 3
15/06	1 0 2	15/10	1 1 2 2 H 0 7 4
15/10	1 1 2		1 1 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-138666(P2000-138666)

(22) 出願日 平成12年5月11日(2000.5.11)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 井上 雅臣

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 2H073 AA02 BA02 BA09 BA13 BA45

CA03 CA32

2H074 AA03 AA41 BB02 BB31 BB68

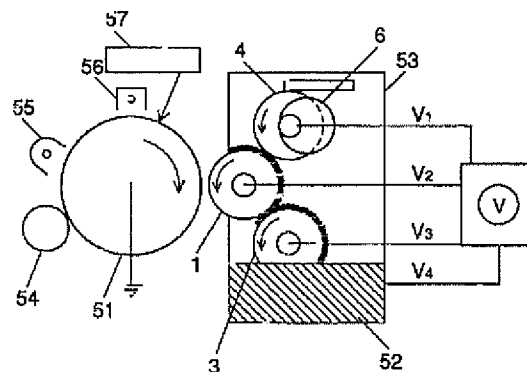
CC03 CC22 CC28

(54) 【発明の名称】 湿式現像装置

(57) 【要約】

【課題】 液膜形成手段を機構および電気手段を用いてトナーの凝集を防止できるとともにローラ間のメニスカスを削除可能な湿式現像装置を提供すること。

【解決手段】 像担持体51と、液体トナー52を像担持体51上に供給し静電潜像を顕画化する現像ローラ1と、液体トナー52を貯蔵する液体トナー貯蔵部材53と、現像ローラ1の表面から均一間隔をおいて設けられ液体トナー52に浸漬され且つ現像ローラ1と同方向へ回転して液体トナー52を現像ローラ1の表面まで搬送供給する供給ローラ3と、現像ローラ1の回転方向に対して供給ローラ3より下流の現像ローラ1と均一間隔をおいて設けられた円筒部材4を有する液膜形成手段と、円筒部材4と係合し現像ローラ1と円筒部材4の空間距離を自在変動させるカム部材6と、像担持体51に供給された液体トナー52中のトナーを電気的に像担持体51側に移動させるトナー移動手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電潜像が形成される像担持体と、トナーおよびキャリア液からなる液体トナーを前記像担持体上に供給して前記静電潜像を顕画化しトナー像を形成する現像ローラと、前記液体トナーを貯蔵する液体トナー貯蔵部材と、前記現像ローラの表面から均一間隔をおいて設けられ前記液体トナー貯蔵部材内の前記液体トナーに浸漬され且つ前記現像ローラと同方向へ回転して任意量の液体トナーを前記現像ローラの表面まで搬送供給する供給ローラと、前記現像ローラの回転方向に対して前記供給ローラより下流の前記現像ローラと均一間隔をおいて設けられた円筒部材を有する液膜形成手段と、前記液膜形成手段の前記円筒部材と係合し前記現像ローラと前記円筒部材の空間距離を自在変動させるカム部材と、前記像担持体に供給された前記液体トナー中のトナーを電気的に前記像担持体側に移動させるトナー移動手段とを備え、前記現像ローラと前記液膜形成手段の前記円筒部材の空間距離と前記トナー移動手段とを通紙時と非通紙時で制御し濃度均一な液体トナーを前記像担持体へ供給可能な構成としたことを特徴する湿式現像装置。

【請求項2】 前記トナー移動手段は、連続通紙状態中の通紙時は、前記現像ローラ、前記供給ローラ、前記液膜形成手段の前記円筒部材、前記液体トナー貯蔵部材へ同電位電圧印加させ、非通紙時は、前記液体トナー貯蔵部材、前記供給ローラ、前記現像ローラ、前記液膜形成手段の前記円筒部材の順に電位量を変化させて電圧印加させ且つ電位差も順に大きくなるように制御する構成としたことを特徴とする請求項1記載の湿式現像装置。

【請求項3】 前記液膜形成手段の前記円筒部材および前記現像ローラは、印字領域から非印字領域に向けて細径化したテーパ部を有することを特徴とする請求項1記載の湿式現像装置。

【請求項4】 前記液膜形成手段の前記円筒部材に軸支した爪部材を、前記円筒部材の径が印字領域から非印字領域にかけての前記テーパ部が収斂する位置に対応させて設けたことを特徴とする請求項1または3記載の湿式現像装置。

【請求項5】 前記カム部材は前記液膜形成手段の前記円筒部材の端で軸支され、前記円筒部材に係合する孔の中心と前記カム部材の外周円の中心が一致しない偏心形状であり、前記カム部材が回転すると前記円筒部材の軸方向が前記現像ローラの軸に対し自在変動することを特徴とする請求項3記載の湿式現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液体トナーにより静電潜像を顕画化する湿式現像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 画像形成装置に採用されている現像装置

を大別すると、乾式の現像装置と湿式現像装置とがある。そして、液体トナーを用いた湿式現像装置では、粉体トナーを用いる乾式現像装置に比べてトナー粒子が細かいことなどから高解像度が得られるという利点を有している。

【0003】 湿式現像装置において用いられる液体トナーは帯電した粒状のトナーをキャリア液中に分散させたものであり、像担持体の表面にこのような液体トナーを供給すると、トナーが電気泳動して静電潜像に付着してこれが可視化されるようになっている。さらに詳しく説明すると、例えば「Isopar-L」（商品名：エクソン社製）等の脂肪族炭化水素からなるキャリア液中に樹脂で被覆したカーボンブラック等から構成したトナーを分散した液体トナーを、静電潜像が形成された像担持体の表面とこの表面に均一間隔をおいて配置された対向電極との間に供給して液体トナーを像担持体表面に接触させ、キャリア液中における帯電したトナーの電気泳動現象を利用して静電潜像を現像する。

【0004】 図6は従来の湿式現像装置を示す説明図である。

【0005】 図6において、静電潜像が形成される像担持体51は従来の湿式現像装置が用いられた画像形成装置本体に回転自在に軸支されている。像担持体51の外周には、像担持体51の外周面に残留しているトナーを除去するクリーニングローラおよびクリーニングブレードを備えるクリーニングユニット54、像担持体51に残留する静電潜像電荷を取り除く除電器55、像担持体を一様に帯電させる帯電器56、像担持体上に静電潜像を形成する露光光学系57がそれぞれ配列されている。

【0006】 現像装置の内部には、液体トナー52が貯留された液体トナー貯蔵部材53、液体トナー52を像担持体51の外周面へ供給して静電潜像をトナー像として顕在化させる現像ローラ101、液体トナー貯蔵部材53の液体トナー52を現像ローラ101に供給する供給ローラ102、現像ローラ101の表面から均一間隔を設けたローラ群から構成される液膜形成手段103が配置されている。

【0007】 画像形成を開始すると、像担持体51の表面が一様に帯電され、このような像担持体51に対して露光光学系57により静電潜像が形成される。そして、液体トナー52に部分的に浸漬された供給ローラ102が回転することにより、現像ローラ101の表面に液体トナー52が供給される。現像ローラ101に供給された液体トナー52は、液膜形成手段103によって画像形成が良好に行われる量まで調整され、現像ローラ101の回転により像担持体51の表面へ近づく。像担持体51と現像ローラ101の最接近点付近になると、トナー移動手段による電界力により液体トナー52が現像ローラ101から像担持体51へ移動する。このとき、現像ローラ101と像担持体51の間に空隙が設けられ液

体トナー５２が飛翔して像担持体５１へ移動する場合と、現像ローラ１０１と像担持体５１の間には液体トナー５２によって接続してメニスカスが形成され液体トナー５２の電気泳動によって現像ローラ１０１から像担持体５１へ移動する場合がある。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の湿式現像装置では、現像ローラ１０１の表面上に塗布された液体トナー５２を均一に作成するために、液膜形成手段１０３のローラが現像ローラ１０１の表面から均一間隔をおいて設けられているが、液体トナー５２がローラに対して表面張力が働いたために通紙後の非動作時でも現像ローラ１０１と液膜形成手段１０３のローラ間にはメニスカスが形成されたままである。そのため、現像ローラ１０１内の残電位や液体トナー５２のローラに対する張力のバランスからトナーの凝集が生じる。その結果、再び通紙状態になると液膜形成手段１０３のローラ付近で凝集したトナーが像担持体５１へ移動し濃度ムラが混在した印字画像が生じる可能性がある。また、トナー凝集により固着してしまいローラ回転駆動ができなくなるか、回転がスムーズでなくなり液膜形成が不均一になる可能性もある。

【０００９】これに対し、顔料濃度の低い液体トナーや残電位の影響を低くするために電位の低い液体トナーの使用が考えられるが、印字品質を劣化させることとなるため有効な手段ではない。

【００１０】そこで、本発明は、液膜形成手段を機構および電気手段を用いてトナーの凝集を防止できるとともにローラ間のメニスカスを削除可能な湿式現像装置を提供することを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】本発明は、静電潜像が形成される像担持体と、トナーおよびキャリア液からなる液体トナーを前記像担持体上に供給して前記静電潜像を顕画化しトナー像を形成する現像ローラと、前記液体トナーを貯蔵する液体トナー貯蔵部材と、前記現像ローラの表面から均一間隔をおいて設けられ前記液体トナー貯蔵部材内の前記液体トナーに浸漬され且つ前記現像ローラと同方向へ回転して任意量の液体トナーを前記現像ローラの表面まで搬送供給する供給ローラと、前記現像ローラの回転方向に対して前記供給ローラより下流の前記現像ローラと均一間隔をおいて設けられた円筒部材を有する液膜形成手段と、前記液膜形成手段の前記円筒部材と係合し前記現像ローラと前記円筒部材の空間距離を自在変動させるカム部材と、前記像担持体へ供給された前記液体トナー中のトナーを電気的に前記像担持体側に移動させるトナー移動手段とを備え、前記現像ローラと前記液膜形成手段の前記円筒部材の空間距離と前記トナー移動手段とを通紙時と非通紙時で制御し濃度均一な液体トナーを前記像担持体へ供給可能な構成としたことを特

徴する。

【００１２】本発明によれば、常時安定して濃度ムラのないトナー液を像担持体へ供給することが可能になる。

【００１３】

【発明の実施の形態】請求項１に記載の発明は、静電潜像が形成される像担持体と、トナーおよびキャリア液からなる液体トナーを像担持体上に供給して静電潜像を顕画化しトナー像を形成する現像ローラと、液体トナーを貯蔵する液体トナー貯蔵部材と、現像ローラの表面から均一間隔をおいて設けられ液体トナー貯蔵部材内の液体トナーに浸漬され且つ現像ローラと同方向へ回転して任意量の液体トナーを現像ローラの表面まで搬送供給する供給ローラと、現像ローラの回転方向に対して供給ローラより下流の現像ローラと均一間隔をおいて設けられた円筒部材を有する液膜形成手段と、液膜形成手段の円筒部材と係合し現像ローラと円筒部材の空間距離を自在変動させるカム部材と、像担持体へ供給された液体トナー中のトナーを電気的に像担持体側に移動させるトナー移動手段とを備え、現像ローラと液膜形成手段の円筒部材の空間距離とトナー移動手段とを通紙時と非通紙時で制御し濃度均一な液体トナーを像担持体へ供給可能な構成としたことを特徴する湿式現像装置であり、現像ローラと液膜形成手段の円筒部材の空間距離とトナー移動手段とを通紙時と非通紙時で制御することでトナー凝集を削除し濃度均一な液体トナーを像担持体へ供給するという作用を有する。

【００１４】請求項２に記載の発明は、トナー移動手段は、連続通紙状態中の通紙時は、現像ローラ、供給ローラ、液膜形成手段の円筒部材、液体トナー貯蔵部材へ同電位電圧印加させ、非通紙時は、液体トナー貯蔵部材、供給ローラ、現像ローラ、液膜形成手段の円筒部材の順に電位量を変化させて電圧印加させ且つ電位差も順に大きくするように制御する構成としたことを特徴とする請求項１記載の湿式現像装置であり、通紙時は現像装置内の電位差をゼロにすることでトナー液濃度を均一化させ、非通紙時は現像ローラ表面上の残留トナー液を電位差によって液体トナー貯蔵部材内に戻すという作用を有する。

【００１５】請求項３に記載の発明は、液膜形成手段の円筒部材および現像ローラは、印字領域から非印字領域に向けて細径化したテーパー部を有することを特徴とする請求項１記載の湿式現像装置であり、印字領域内に残留したトナー液を非印字領域へ誘導させる作用を有する。

【００１６】請求項４に記載の発明は、液膜形成手段の円筒部材に軸支した爪部材を、円筒部材の径が印字領域から非印字領域にかけてのテーパー部が収斂する位置に対応させて設けたことを特徴とする請求項１または３記載の湿式現像装置であり、ローラ間に形成されたトナー液のメニスカスと接触することでメニスカスが破壊され現像ローラ表面上に残留したトナー液を流動させる作用を

有する。

【0017】請求項5に記載の発明は、カム部材は液膜形成手段の円筒部材の端で軸支され、円筒部材に係合する孔の中心とカム部材の外周円の中心が一致しない偏心形状であり、カム部材が回転すると円筒部材の軸方向が現像ローラの軸に対し自在変動することを特徴とする請求項3記載の湿式現像装置であり、現像ローラ表面上の残留トナーが円錐部まで誘導される作用を有する。

【0018】以下、本発明の実施の形態について、図に基づいて説明する。

【0019】(実施の形態) 図1は本発明の一実施の形態である湿式現像装置を示す概略図、図2は図1の湿式現像装置において、通紙時と非通紙時の電圧印加を示した図、図3は図1の湿式現像装置において、液膜形成手段の円筒部材とカム部材の位置関係を示した図、図4は図1の湿式現像装置において、液膜形成手段の円筒部材と現像ローラの位置関係を示した図、図5は図1の湿式現像装置において、液膜形成手段の円筒部材と爪部材および現像ローラの位置関係を示した図である。

【0020】図1において、静電潜像が形成される像担持体51が画像形成装置本体に回転自在に軸支されている。像担持体51の表面には有機光導電体(OPC)、アモルファスシリコン(a-Si)系あるいはセレン(Se)系の感光性受容層が塗布されている。なお、本実施の形態において像担持体51はドラム状となっているが、ベルト状であってもよい。

【0021】像担持体51の外周には、像担持体51の外周面に残留しているトナー液を除去するクリーニングローラおよびクリーニングブレードを備えるクリーニングユニット54、発光ダイオード等を備え残留トナー除去後の像担持体51に残留する静電潜像電荷を光照射で取り除く除電器55、コロナ放電を用いて像担持体51を一様に帯電させる帯電器56、ホストコンピュータからの情報によりレーザをオン/オフして像担持体上に静電潜像を形成する露光光学系57、現像に寄与する液体トナーを静電潜像の部分に転移させて静電潜像を可視像に現像する湿式現像装置が配置されている。

【0022】湿式現像装置の内部には液体トナー貯蔵部材53が設けられ、ここに液体トナー52が貯蔵されている。また、液体トナー52を像担持体51の外周面へ供給し、像担持体51に形成された静電潜像をトナー像として顕在化させる現像ローラ1が湿式現像装置から突出して設けられている。さらに、液体トナー貯蔵部材53内の液体トナー52に部分的に浸漬し、現像ローラ1と該表面に均一の間隔において供給ローラ3が設けられている。現像ローラ1と供給ローラ3の回転方向は同方向へ回転駆動するようになっている。現像ローラ1の回転方向に対して供給ローラ3より下流の現像ローラ1と均一の間隔において円筒部材4を有する液膜形成手段が設けられ、円筒部材4の端には円筒部材4に係合する孔6a

と外周円が偏心した形状を有するカム部材6が軸支されている(図3参照)。また、現像ローラ1と円筒部材4には印字領域より非印字領域に向けて細径化されたテーパー部2、5を有し(図5参照)、円筒部材4と現像ローラ1が近接する方へ延伸する爪部材7が円筒部材4に軸支されている。

【0023】現像ローラ1は導電性部材で形成されており、現像ローラ1には像担持体51の帯電電位と電荷消滅電位との間のレベルの電圧を印加する電源が接続されている。また、像担持体51は接地電位とされている。これにより、電源により現像ローラ1に電圧が印加されると現像ローラ1と像担持体51との間に電界が形成される。

【0024】さらに、クリーニングユニット54として、像担持体51に圧接するスポンジ状のクリーニングローラ、ゴム等の弾性体からなり、同じく像担持体51に圧接するクリーニングブレードを備えている。

【0025】このように構成された湿式現像装置の動作について、以下に説明する。

【0026】画像形成を開始すると、まず、帯電工程として高圧電源に接続された帯電器56でコロナ放電が行われて像担持体51の表面が一様に帯電される。次に、露光工程として、ホストコンピュータから送られてくる情報により露光光学系57のレーザがオン/オフされ、周方向に回転される像担持体51の表面の電荷が部分的に消滅して静電潜像が形成される。同時に、図2に示すように現像ローラ1、供給ローラ3、液膜形成手段の円筒部材4、液体トナー貯蔵部材53へ同電位の電圧が印加される。現像ローラ1に電圧が印加されると、現像ローラ1と像担持体51との間に電界が形成される。現像装置内の全部品を同電位にすることで、現像装置内の静電誘導は生じず、液体トナー52は粘性および表面張力によって流動される。その後の現像工程で、液体トナー貯蔵部材53内の液体トナー52に部分的に浸漬された供給ローラ3が回転すると液体トナー52の粘性作用で供給ローラ3の表面に吸い上げられる。供給ローラ3の表面上の液体トナー52はその回転により現像ローラ1に近づく。現像ローラ1と供給ローラ3の間には空間距離を設けた方がローラ寿命に有利であるが、例えば供給ローラ3をウレタンやEPDMのような溶液に対し膨潤性に優れた材質を用いれば、供給ローラ3を現像ローラ1へ接触押圧させることも可能である。空間距離を設けた場合は、供給ローラ3表面上の液体トナー52の膜厚よりも狭く設定する必要がある。供給ローラ3から液体トナー52を供給された現像ローラ1は回転により液膜形成手段の円筒部材4へ近づく。円筒部材4と現像ローラ1の空間距離および円筒部材4の回転速度は、現像ローラ1の表面上の液体トナー52が印字品質を満足するのに必要な膜厚まで薄層化できる条件に設定してある。円筒部材4の回転方向は現像ローラ1の回転方向と

同方向の方が薄層化効率良好であるが、その場合、一度掃き採った液体トナー52を再び現像ローラ1の下流側へ戻すことになるため、円筒部材4にブレードを設ける等の対策が必要である。また、印字品質最適化条件次第では円筒部材4を回転停止させる場合もある。

【0027】現像ローラ1の外周面に保持された液体トナー52が現像部に到達すると、像担持体51の表面上に帯電した正電荷が近づくにつれて、液体トナー52の表面は静電誘導により負電荷を帯びて像担持体51に引き寄せられる。この状態で、さらに像担持体51とのギャップが狭くなると、液体トナー52の表面が隆起して突起の先端が像担持体51に付着する。

【0028】ここで、電源を例えば500V程度に設定しておけば、現像ローラ1と像担持体51表面における電荷の消滅した低電位(100V程度)の画像形成部との間には現像ローラ1から像担持体51に向かう電界が形成されるので、正電荷を帯びたトナーは、このような電界の作用によって像担持体51の画像形成部に向かって泳動して画像形成部に供給される。また、現像ローラ1と像担持体51表面における電荷の消滅していない高電位(700V程度)の画像非形成部との間には像担持体51から現像ローラ1に向かう電界が形成されるので、正電荷を帯びたトナーはこのような電界の作用によって像担持体51の画像非形成部から離れる方向に泳動してこの画像非形成部には供給されない。

【0029】これにより、現像ローラ1に供給された液体トナー52は像担持体51の静電潜像の箇所へ供給される。そして、像担持体51に形成された静電潜像がトナー像として顕在化される。転写材が転写ローラ(図示せず)に搬送されるのと略同時に、この転写ローラは像担持体51に当接される。そして、所定レベルの転写バイアスが印加されることにより、像担持体51上のトナー像は転写材に転写される。

【0030】一方、転写材に転写されることなく像担持体51に残ったトナーはクリーニングローラおよびクリーニングブレードによるクリーニングユニット54で取り除かれる。また、像担持体51の残留静電像が除電器55により除電される。これによって、像担持体51は新たな画像形成の特機状態になる。

【0031】待機状態になると、図2に示すように液体トナー貯蔵部材53、供給ローラ3、現像ローラ1、液膜形成手段の円筒部材4の順に電位量を変化させて電圧を印加させ、また電位差も順に大きくなるように制御され一時的に回転させる。図2において V_1 は液膜形成手段の円筒部材4へ印加される電圧、 V_2 は現像ローラ1に印加される電圧、 V_3 は供給ローラ3に印加される電圧、 V_4 は液体トナー貯蔵部材53へ印加される電圧である。液体トナー52は現像装置内に生じた電位差により液体トナー貯蔵部材53へ誘導される。略同時に液膜形成手段の円筒部材4に軸支したカム部材6が回転し、

図3に示すように、円筒部材4の片端が変動し現像ローラ1の表面から離れる。そして、円筒部材4と現像ローラ間に残留していた液体トナー52は張力のバランスが崩れ、図4に示すように現像ローラ1と円筒部材4の間の狭い方へ流動する。円筒部材4には印字領域から非印字領域に向けてテーパ部5が形成されており、テーパ部5が収斂している部分には円筒部材4と現像ローラ間へ延伸する爪部材7が設けられているため、図5に示すように、液体トナー52のメニスカスを破壊し円筒部材4のテーパ部5に沿って再び液体トナー52を流動させる。そして、現像ローラ1と円筒部材4との間に残留していた液体トナー52は回収手段により廃トナー部へ搬送されるか、例えば粘度センサーにより再利用可能と判断されれば、再び液体トナー貯蔵部材53へリサイクルされる。

【0032】このように、本実施の形態によれば、常時安定した濃度を有する液体トナーを像担持体へ供給することが可能になる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、トナー凝集を削除し濃度均一な液体トナーを像担持体へ供給することが可能になるため、濃度ムラのない高品質画像を実現できる湿式現像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である湿式現像装置を示す図

【図2】図1の湿式現像装置において、通紙時と非通紙時の電圧印加を示した図

【図3】図1の湿式現像装置において、液膜形成手段の円筒部材とカム部材の位置関係を示した図

【図4】図1の湿式現像装置において、液膜形成手段の円筒部材と現像ローラの位置関係を示した図

【図5】図1の湿式現像装置において、液膜形成手段の円筒部材と爪部材および現像ローラの位置関係を示した図

【図6】従来の湿式現像装置を示す図

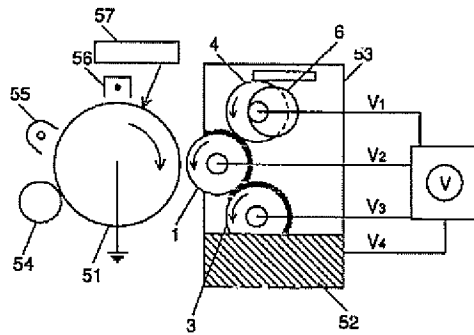
【符号の説明】

- 1 現像ローラ
- 2 テーパ部
- 3 供給ローラ
- 4 円筒部材
- 5 テーパ部
- 6 カム部材
- 6a 孔
- 7 爪部材
- 51 像担持体
- 52 液体トナー
- 53 液体トナー貯蔵部材
- 54 クリーニングユニット
- 55 除電器

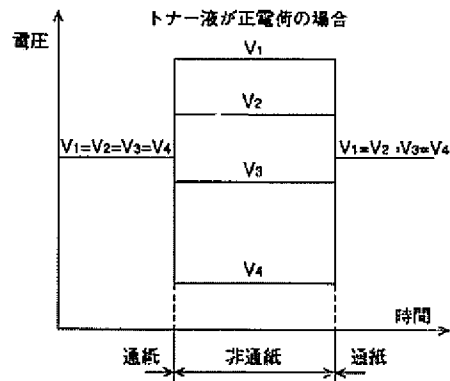
- 56 帯電器
- 57 露光光学系
- 101 現像ローラ
- 102 供給ローラ
- 103 液膜形成手段

- V_1 液膜形成手段の円筒手段へ印加される電圧
- V_2 現像ローラへ印加される電圧
- V_3 供給ローラへ印加される電圧
- V_4 液体トナー貯蔵部材へ印加される電圧

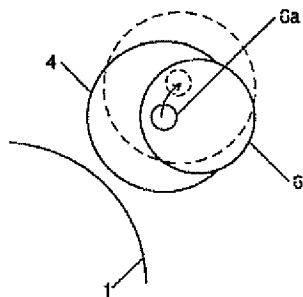
【図1】



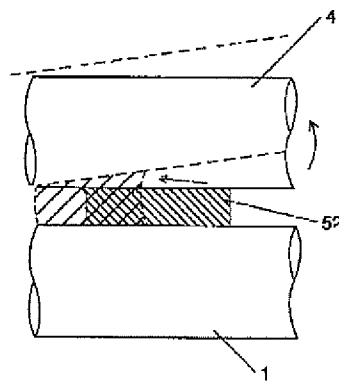
【図2】



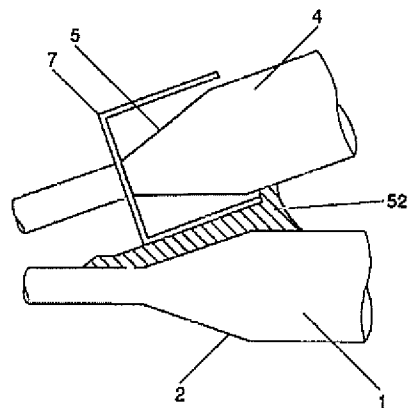
【図3】



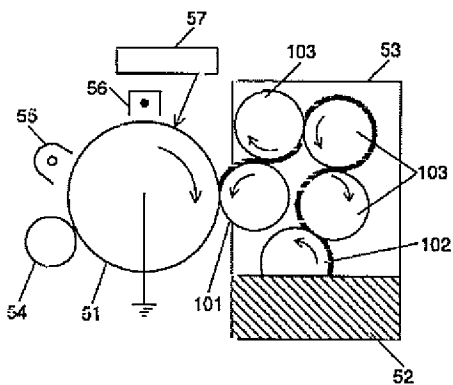
【図4】



【図5】



【図6】





Espacenet

Bibliographic data: JP 2001318537 (A)

WET DEVELOPING DEVICE

Publication date: 2001-11-16
Inventor(s): INOUE MASAOMI +
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD +
Classification: - International: G03G15/06; G03G15/10; G03G15/11; (IPC1-7): G03G15/06; G03G15/10; G03G15/11
- European:
Application number: JP20000138666 20000511
Priority number (s): JP20000138666 20000511

Abstract of JP 2001318537 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wet developing device capable of preventing the flocculation of toner on a liquid film forming means by using a mechanism and an electric means and eliminating meniscus between rollers. **SOLUTION:** This device is equipped with an image carrier 51, a developing roller 1 developing an electrostatic latent image by supplying liquid toner 52 to the image carrier 51, a liquid toner storage member 53 storing the liquid toner 52, a supply roller 3 provided at a uniform interval from the surface of the roller 1, immersed in the toner 52 and carrying and supplying the toner 52 to the surface of the roller 1 by rotating in the same direction as the roller 1, the liquid film forming means having a cylindrical member 4 provided at the uniform interval from the roller 1 on a more downstream side than the roller 3 in the rotating direction of the roller 1, a cam member 6 engaged with the member 4 and freely varying a space distance between the roller 1 and the member 4, and a toner moving means electrically moving toner in the toner 52 supplied to the image carrier 51 to the image carrier 51 side.

